

### **3. METODOLOGI**

#### **3.1 Alat dan Bahan**

##### **3.1.1 Alat**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi 3, yaitu alat-alat untuk pembuatan surimi, bakso dan alat-alat untuk pengujian. Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan surimi meliputi pisau, talenan, baskom, food processor, pengaduk kayu, timbangan digital, coolbox, dan serbet. Alat-alat untuk pembuatan bakso meliputi sendok, food processor, timbangan digital, panci, dan kompor. Sementara alat yang digunakan untuk pengujian proksimat meliputi botol timbang, oven, desikator, crushable tang, mortar dan alu, timbangan analitik, cawan petri, sample tube, gelas piala, gelas ukur, goldfisch, beaker glass, pipet volume, bola hisap, washing bottle, cawan porselen, hot plate, pipet tetes, buret dan statif, labu kjeldahl, labu destilat, muffle, erlenmeyer, dan labu ukur.

##### **3.1.2 Bahan**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi 3, yaitu bahan-bahan untuk pembuatan surimi, bakso dan bahan-bahan untuk pengujian. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan surimi meliputi ikan kembung (yang diperoleh dari pasar Karangploso, Malang), garam, air, es batu, kain blancu, plastik PE, kertas label dan isolat protein kedelai (merk Marksoy90). Bahan-bahan yang digunakan dalam proses pembuatan bakso meliputi surimi ikan kembung, lada, garam, gula, bawang putih, bawang merah, air, dan es. Sementara bahan-bahan yang digunakan untuk pengujian meliputi petroleum eter, aquades, tablet kjeldahl, kertas saring, benang kasur,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  25%, dan NaOH.

### **3.2 Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen. Menurut Azwar (2013), metode eksperimen bertujuan untuk melihat hubungan sebab-akibat (kausal) antara variabel independen dan variabel dependen. Variabel independen dikontrol dan dimanipulasi oleh peneliti sementara variabel dependen dibiarkan bebas (bervariasi).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan surimi berisolat protein kedelai sebagai bahan baku pembuatan bakso serta untuk menetapkan konsentrasi optimal penggunaan isolat protein kedelai pada surimi yang menghasilkan bakso dengan kualitas terbaik.

### **3.3 Variabel Penelitian**

Variabel penelitian terbagi menjadi beberapa jenis menurut fungsinya. Namun dalam penelitian ini hanya digunakan 2 jenis variabel, yaitu variabel bebas dan variabel tergantung. Variabel tergantung adalah variabel yang karakteristiknya dapat berubah akibat pengaruh variabel lain. Variabel bebas merupakan variabel karakteristiknya dimanipulasi oleh peneliti sendiri untuk mendapatkan hubungan antara karakter yang diobservasi (Narbuko dan Achmadi, 2007).

Pada penelitian ini, variabel bebas adalah konsentrasi isolat protein kedelai yang ditambahkan dalam surimi ikan kembung, yaitu 0%, 4%, 5%, 6% dan 7%. Sementara variabel terikat meliputi karakteristik fisika (pH, kekuatan gel, dan daya ikat air), kimia (kadar protein, kadar air, kadar lemak, kadar karbohidrat dan kadar abu), dan organoleptik (uji hedonik dan skoring).

### **3.4 Prosedur Penelitian**

Penelitian ini dibagi menjadi tiga tahap, yaitu preparasi, penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Pada preparasi, dilakukan pembuatan surimi ikan kembung dan penentuan formulasi bakso. Pada penelitian pendahuluan dilakukan pembuatan surimi ikan kembung dengan penambahan isolat protein kedelai untuk memperoleh range konsentrasi penambahan isolat protein kedelai yang akan digunakan pada penelitian utama, sementara penelitian utama dilakukan untuk menentukan konsentrasi penggunaan isolat protein kedelai optimal pada surimi ikan kembung sehingga menghasilkan bakso berkualitas terbaik.

#### **3.4.1 Preparasi**

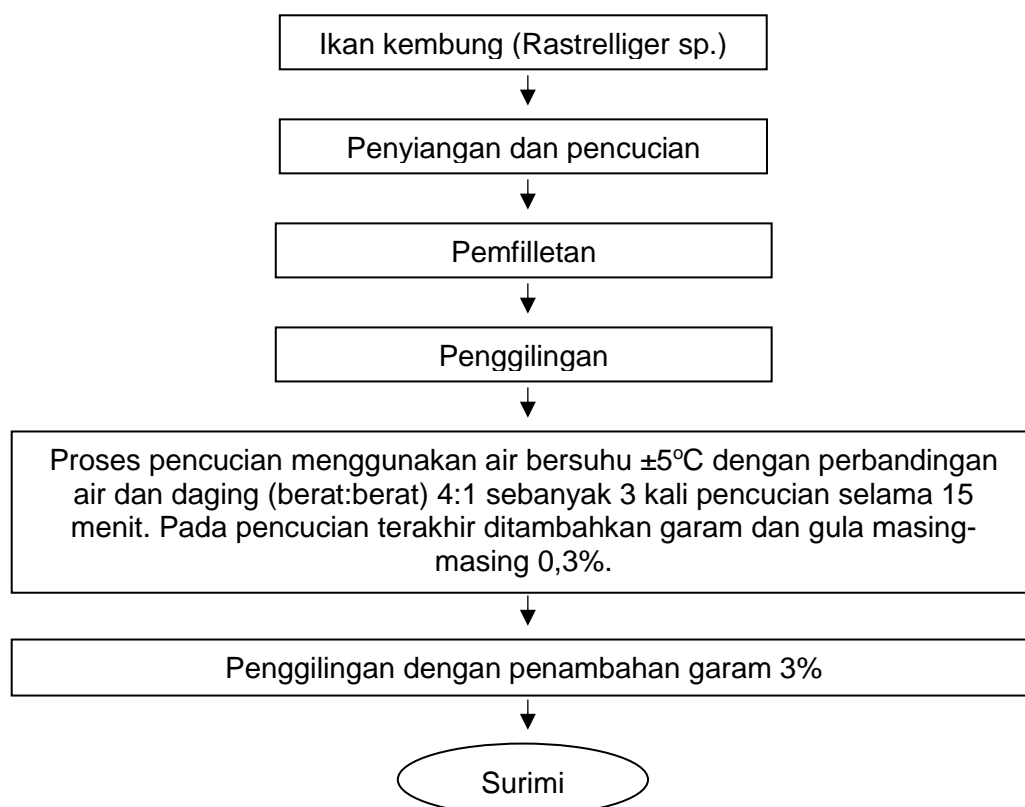
Preparasi dalam penelitian ini dibagi menjadi 2, yaitu preparasi pertama dan preparasi kedua. Preparasi pertama yaitu pembuatan surimi ikan kembung (*Rastrelliger sp.*), sementara preparasi kedua yaitu penentuan formulasi pembuatan bakso.

##### **3.4.1.1 Preparasi Pertama**

Pada preparasi pertama, dilakukan pembuatan surimi ikan kembung. Hal pertama yang dilakukan adalah persiapan ikan kembung sebagai bahan baku. Ikan kembung yang digunakan diperoleh dari Pasar Karangploso dan dipilih ikan kembung yang masih dalam kondisi segar. Selanjutnya dilakukan proses penyiangan dan pencucian ikan kembung segar (*Rastrelliger sp.*). Penyiangan bertujuan untuk menghilangkan mikroorganisme yang dapat merusak dan menurunkan kualitas ikan dan pencucian bertujuan untuk membersihkan ikan dari kotoran-kotoran yang menempel untuk mencegah terjadinya kontaminasi lanjutan. Setelah itu ikan kembung difillet dan dipisahkan daging putih dan daging merahnya, lalu digiling kasar. Kemudian daging lumat dibungkus dengan kain blacu dan dilakukan proses pencucian menggunakan air es bersuhu  $\leq 5^{\circ}\text{C}$

dengan perbandingan daging : air es (berat:berat) adalah 1:4 selama 15 menit. Langkah selanjutnya adalah proses pengepresan dan dilakukan sebanyak tiga kali berturut-turut. Pada proses pencucian terakhir ditambahkan gula sebagai cryoprotectant dan garam masing-masing sebanyak 0,3%. Selanjutnya dilakukan penggilingan kembali dengan penambahan garam 3%.

Diagram alir pembuatan surimi ikan kembung (*Rastrelliger sp.*) pada preparasi pertama dapat dilihat pada Gambar 7.



**Gambar 7.** Diagram Alir Pembuatan Surimi Ikan Kembung (*Rastrelliger sp.*) pada Preparasi Pertama

Sumber: Wicaksana et al. (2014) (Modifikasi)

### 3.4.1.2 Preparasi Kedua

Pada preparasi kedua dilakukan penentuan formulasi bakso untuk digunakan dalam penelitian utama. Langkah pertama dalam penelitian pendahuluan tahap ketiga ini adalah persiapan bahan baku seperti surimi ikan kembung dan bahan-bahan tambahan lainnya seperti air dingin, bawang merah,

lada, garam, gula, tepung tapioka dan bawang putih, Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan bakso surimi ikan kembung. Formulasi bakso surimi ikan kembung pada preparasi kedua dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6. Formulasi Bakso Surimi Ikan Kembung pada Penelitian Preparasi Kedua**

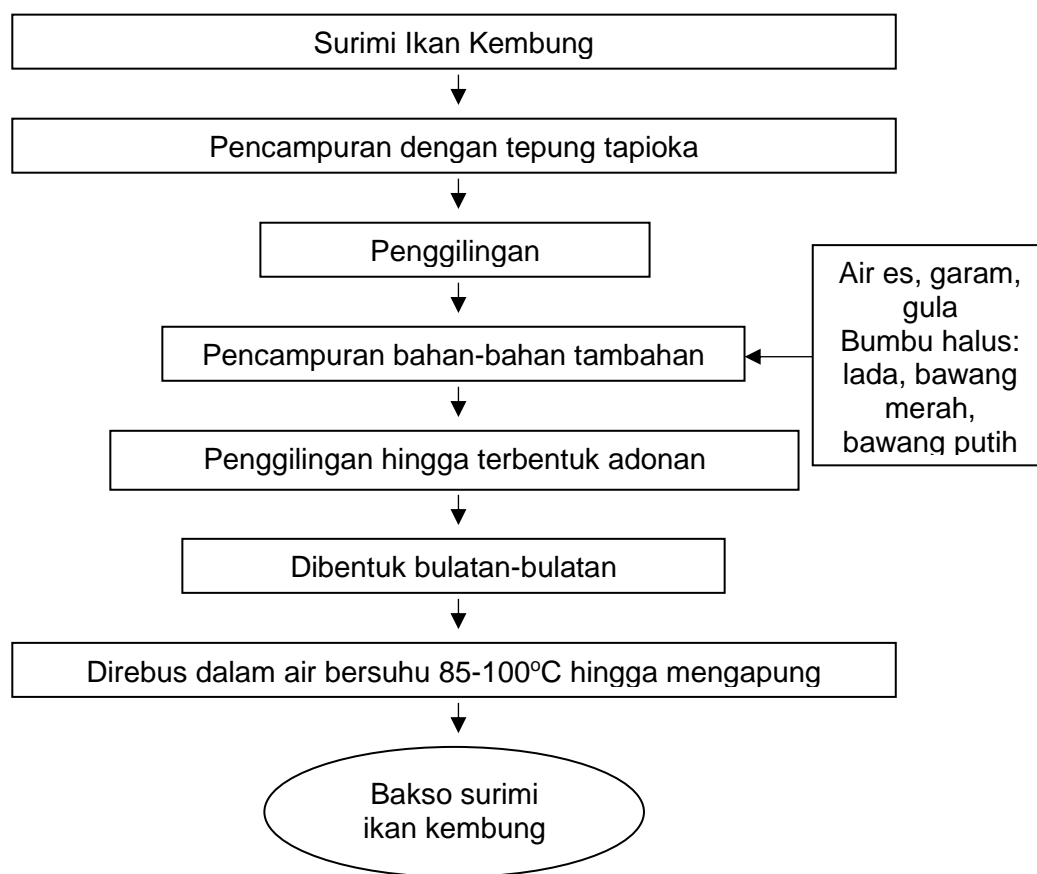
No.	Bahan	Komposisi (%)	Komposisi (g)
1.	Surimi	55,56	50
2.	Tepung tapioka	16,67	15
3.	Air es	5,56	5
4.	Bawang merah	7,78	7
5.	Bawang putih	7,78	7
6.	Garam	2,22	2
7.	Gula	2,78	2,5
8.	Lada bubuk	1,67	1,5
Total		100	90

Sumber: Suprianto et al. (2015) (Modifikasi)

Berdasarkan formulasi dan hasil pengujian organoleptik pada penelitian pendahuluan tahap kedua, tahapan pembuatan bakso surimi ikan kembung adalah sebagai berikut:

1. Persiapan bahan baku dan bahan-bahan tambahan bakso surimi sesuai formulasi pada Tabel 6;
2. Surimi digiling bersama dengan tepung tapioka hingga tercampur dan membentuk adonan bakso;
3. Setelah itu, campur adonan dengan bumbu-bumbu yang sebelumnya telah dihaluskan dan tambahkan dengan air es;
4. Giling kembali adonan hingga seluruh bahan tercampur rata;
5. Adonan bakso dibentuk bulatan-bulatan dan direbus dalam air bersuhu 85-100°C hingga mengapung.

Diagram alir pembuatan bakso surimi ikan kembung (Rastrelliger sp.) pada preparasi kedua dapat dilihat pada Gambar 8.



**Gambar 8.** Diagram Alir Pembuatan Surimi Ikan Kembung (*Rastrelliger sp.*) pada Preparasi Pertama  
Sumber: Suprianto et al. (2015) (Modifikasi)

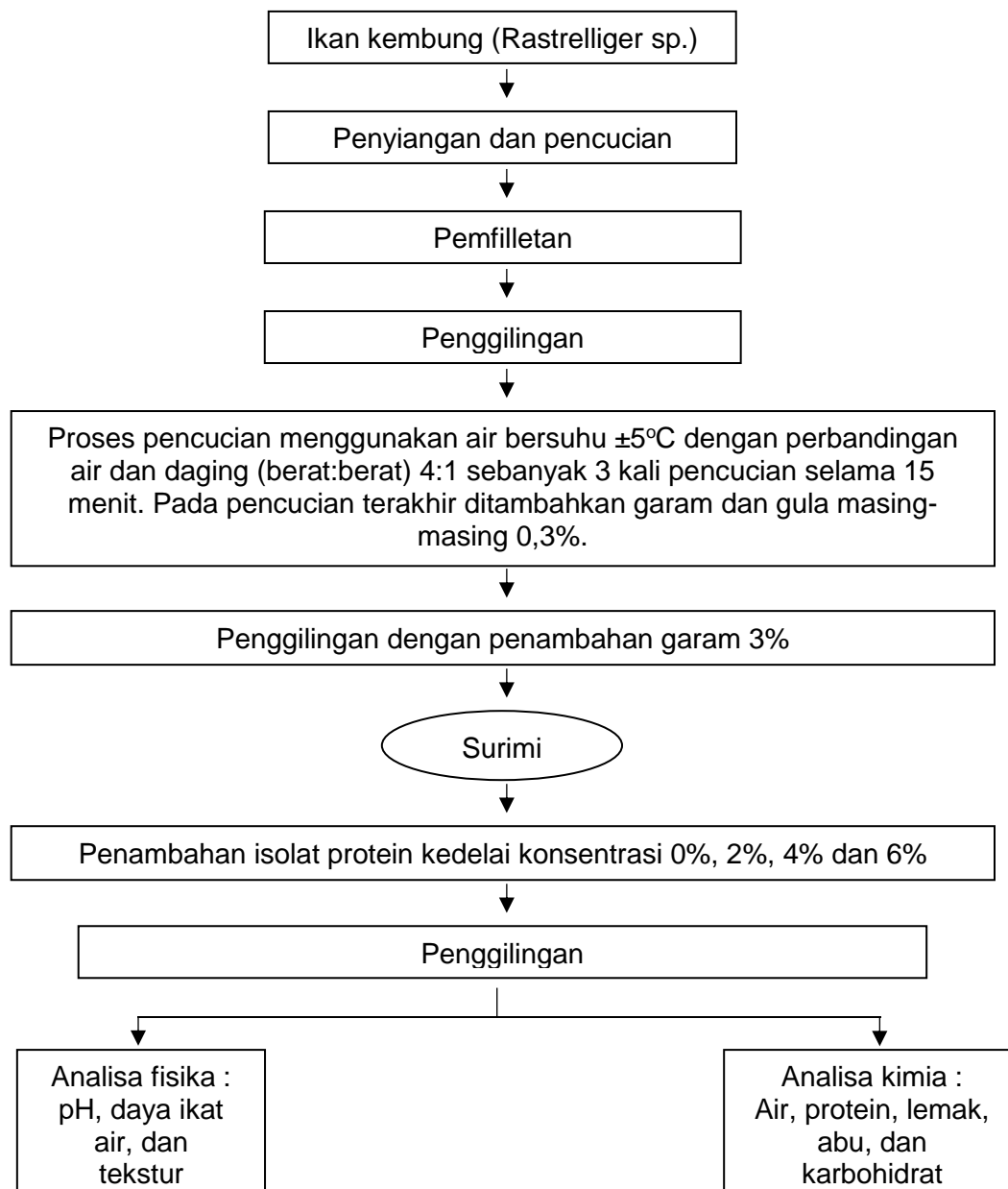
### 3.4.2 Penelitian Pendahuluan

Pada penelitian pendahuluan dilakukan pembuatan surimi ikan kembung dengan penambahan konsentrasi isolat protein kedelai 0%, 4%, 7%, 10% dan 13% berdasarkan penelitian Astuti et al. (2014). Penambahan isolat protein kedelai dalam surimi ini bertujuan untuk meningkatkan kekuatan gel surimi sehingga dapat memperbaiki tekstur produk akhir. Langkah pertama yaitu proses penyiangan dan pencucian ikan kembung segar (*Rastrelliger sp.*). Penyiangan bertujuan untuk menghilangkan mikroorganisme yang dapat merusak dan menurunkan kualitas ikan, sementara pencucian bertujuan untuk membersihkan ikan dari kotoran-kotoran yang menempel untuk mencegah terjadinya

kontaminasi lanjutan. Setelah itu ikan kembung difillet dan dipisahkan daging putih dan daging merahnya, lalu digiling kasar. Kemudian daging lumat dibungkus dengan kain putih dan direndam dalam air es bersuhu  $\leq 5^{\circ}\text{C}$  dengan perbandingan daging : air es (berat:berat) adalah 1:4 selama 15 menit. Langkah selanjutnya adalah proses pengepresan dan dilakukan sebanyak tiga kali berturut-turut. Pada proses pencucian terakhir ditambahkan gula sebagai cryoprotectan dan garam masing-masing sebanyak 0,3%. Kemudian dilakukan penggilingan kembali dengan penambahan garam 3%. Selanjutnya, surimi yang diperoleh kemudian ditambahkan isolat protein kedelai konsentrasi 0%, 4%, 7%, 10% dan 13%. Setiap surimi perlakuan digiling kembali menggunakan food processor. Setelah itu dilakukan uji organoleptik dengan parameter kenampakan (tekstur).

Berdasarkan uji organoleptik tersebut, surimi dengan penambahan konsentrasi isolat protein kedelai 7%, 10% dan 13% memiliki tekstur yang kurang baik dimana tekstur yang dihasilkan tidak kompak dan terbentuk seperti butiran-butiran kasar. Oleh karena itu, konsentrasi isolat protein kedelai yang ditambahkan diturunkan menjadi 0%, 2%, 4% dan 6%. Surimi yang diperoleh kemudian diuji secara fisika (daya ikat air, pH, dan tekstur) dan kimia (kadar protein, kadar air, kadar lemak, kadar abu, dan kadar karbohidrat).

Diagram alir pembuatan surimi ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) pada penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Gambar 9.



**Gambar 9.** Diagram Alir Pembuatan Surimi Ikan Kembung (*Rastrelliger sp.*) pada Preparasi Pertama

Sumber: Wicaksana et al. (2014) (Modifikasi)

### 3.4.3 Penelitian Utama

Pada penelitian utama dilakukan pembuatan bakso dengan bahan baku surimi ikan kembung berisolat protein kedelai. Penelitian utama bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi isolat protein kedelai yang optimal terhadap surimi ikan



kembung sehingga menghasilkan bakso surimi ikan kembung dengan berkualitas terbaik.

Berdasarkan penelitian pendahuluan, penambahan konsentrasi isolat protein kedelai 6% pada surimi memberikan pengaruh terbaik terhadap surimi ikan kembung. Oleh karena itu range penambahan konsentrasi isolat protein kedelai dipersempit menjadi 0%, 4%, 5%, 6%, dan 7%.

Tahap awal penelitian utama adalah pembuatan bakso berbahan baku surimi ikan kembung dengan konsentrasi penambahan isolat protein kedelai yang digunakan sebesar 0%, 4%, 5%, 6% dan 7%. Selanjutnya dilakukan analisa fisika meliputi tekstur, pH dan daya ikat air; analisa kimia meliputi kadar air, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, dan kadar abu; dan analisa organoleptik yaitu uji skoring dan hedonik dengan parameter tekstur, warna, aroma, dan rasa. Formulasi bahan pembuatan bakso surimi ikan kembung pada penelitian utama dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7. Formulasi Bahan Pembuatan Bakso Surimi Ikan Kembung pada Penelitian Utama**

No.	Jenis Bahan	Komposisi (%)				
		A	B	C	D	E
1.	Surimi (Isolat protein kedelai)	55,56 (0)	55,56 (4)	55,56 (5)	55,56 (6)	55,56 (7)
2.	Tepung tapioka	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67
3.	Air es	5,56	5,56	5,56	5,56	5,56
4.	Bawang merah	7,78	7,78	7,78	7,78	7,78
5.	Bawang putih	7,78	7,78	7,78	7,78	7,78
6.	Garam	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22
7.	Gula	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78
8.	Lada bubuk	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
Total		100	100	100	100	100

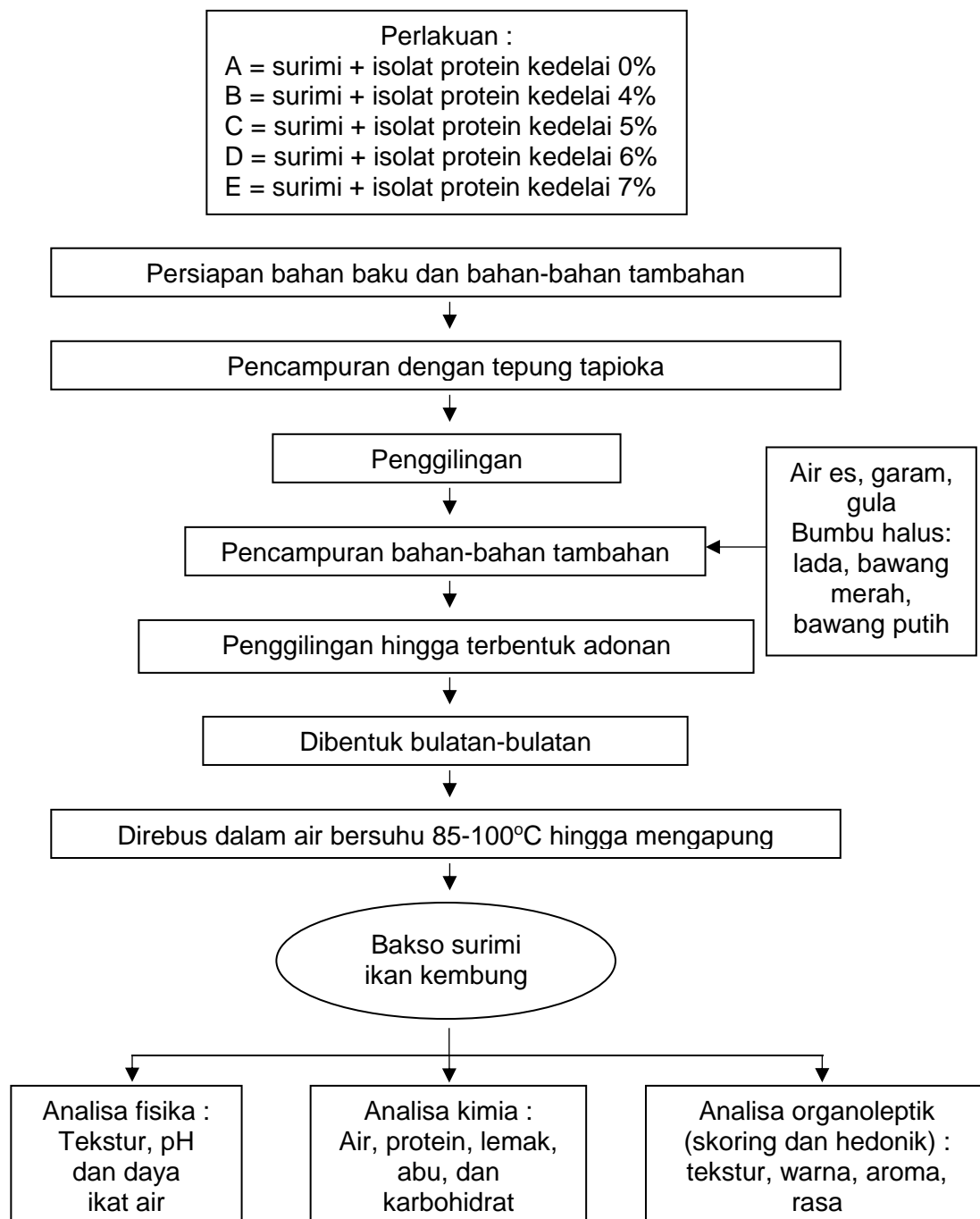
Sumber: Suprianto et al. (2015)

Berdasarkan formulasi pada Tabel 7, tahapan pembuatan bakso surimi ikan kembung adalah sebagai berikut:

1. Persiapan bahan baku dan bahan-bahan tambahan bakso surimi sesuai formulasi pada Tabel 7;

2. Surimi berisolat protein kedelai digiling bersama dengan tepung tapioka hingga tercampur dan membentuk adonan bakso;
3. Setelah itu, campur adonan dengan bumbu-bumbu yang sebelumnya telah dihaluskan dan tambahkan dengan air es;
4. Giling kembali adonan hingga seluruh bahan tercampur rata;
5. Adonan bakso dibentuk bulatan-bulatan dan direbus dalam air bersuhu 85-100°C hingga mengapung.
6. Selanjutnya dilakukan uji fisika (pH, WHC, dan tekstur), uji kimia (kadar air, protein, lemak, abu, dan karbohidrat), dan uji organoleptik skoring dan hedonik (parameter tekstur, warna, aroma, rasa)

Diagram alir pembuatan bakso surimi ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) pada penelitian utama dapat dilihat pada Gambar 10.



**Gambar 10.** Diagram Alir Pembuatan Bakso Surimi Ikan Kembung (Rastrelliger sp.) dalam Penelitian Utama  
 Sumber: Suprianto et al. (2015) (Modifikasi)

### 3.5 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan 5 perlakuan (1 kontrol), dan 5 kali ulangan. Rancangan

acak lengkap digunakan untuk percobaan atau penelitian dengan media homogen dimana tempat percobaan tidak mempengaruhi respon yang diamati (Sastrosupadi, 2000).

Rumus perhitungan ulangan adalah sebagai berikut :

$$(n - 1) (r - 1) \geq 15$$

Keterangan:  $n$  = banyaknya perlakuan  
 $r$  = banyaknya ulangan

Sehingga banyaknya ulangan dalam penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

$$(5 - 1) (r - 1) \geq 15$$

$$4(r - 1) \geq 15$$

$$4r - 4 \geq 15$$

$$4r \geq 15 + 4$$

$$r \geq 4,75 \text{ (5 ulangan)}$$

Metode analisa berupa analisa sidik ragam dengan menggunakan model sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

$Y_{ij}$  = Peubah respon atau nilai pengamatan dari perlakuan ke- $i$  dan ulangan ke- $j$

$\mu$  = Nilai tengah umum

$A_i$  = Pengaruh penambahan konsentrasi isolat protein kedelai ke- $i$  terhadap peubah respon

$\varepsilon_{ij}$  = Galat percobaan

Model rancangan penelitian utama dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Model Rancangan Penelitian Utama

Perlakuan	Ulangan					Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
A	A1	A2	A3	A4	A5	AT	AR
B	B1	B2	B3	B4	B5	BT	BR
C	C1	C2	C3	C4	C5	CT	CR
D	D1	D2	D3	D4	D5	DT	DR
E	E1	E2	E3	E4	E5	ET	ER

Keterangan:

- A = Penambahan isolat protein kedelai 0%
- B = Penambahan isolat protein kedelai 4%
- C = Penambahan isolat protein kedelai 5%
- D = Penambahan isolat protein kedelai 6%
- E = Penambahan isolat protein kedelai 7%

### 3.6 Analisa Data

Analisa data dilakukan berdasarkan data hasil penelitian utama menggunakan ANOVA (Analysis of Variance) untuk mengetahui respon dari perlakuan yang diberikan. Apabila berdasarkan hasil ANOVA yang diperoleh terdapat beda nyata ( $F_{hitung} > F_{tabel 5\%}$ ) maka dilakukan pengujian kembali menggunakan uji lanjut Tukey untuk mengetahui seberapa besar perbedaan yang dihasilkan. Kemudian untuk mendapatkan perlakuan terbaik dilakukan analisa De Garmo.

### 3.7 Parameter Uji

Parameter uji yang dilakukan terhadap bakso surimi ikan kembung (*Rastrelliger sp.*) meliputi uji fisika (WHC (water holding capacity), tekstur, pH), kimia (kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat), dan organoleptik (skoring dan hedonik dengan parameter tekstur, warna, aroma, dan rasa), serta perhitungan rendemen.

#### 3.7.1 Rendemen

Rendemen merupakan perbandingan antara berat daging ikan dengan berat ikan utuh untuk mengetahui berapa bagian tubuh ikan yang dapat digunakan sebagai bahan baku produk (Darmanto et al., 2014). Rumus perhitungan rendemen adalah sebagai berikut:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{berat surimi (gr)}}{\text{berat daging ikan utuh}} \times 100\%$$

### 3.7.2 WHC (Water Holding Capacity)

WHC (water holding capacity/daya ikat air) adalah kemampuan protein untuk mengikat air baik air yang terkandung dalam bahan maupun yang ditambahkan. Sampel diletakkan di antara 2 kertas filter, kemudian ditekan menggunakan kompresor dengan beban 10 kg/ cm<sup>2</sup> selama 2 menit (Riyadi, 2006). Daya ikat air dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\%WHC = \frac{Bo \times M - B1}{Bo \times M}$$

Keterangan :

Bo = Berat sampel

M = Kadar air sampel

B1 = Berat pada kertas filter

### 3.7.3 Analisa Tekstur

Analisa tekstur dilakukan dengan menggunakan alat tensile strength. Bahan atau produk yang akan dianalisa ditempatkan di bawah alat yang sebelumnya telah dinyalakan selama 5 menit. Kemudian diletakkan beban alat di atas bahan hingga jarum alat menembus bahan. Setelah itu beban dilepaskan dan skala penunjuk alat akan bergerak dan kemudian berhenti pada nilai tertentu. Nilai yang terlihat pada monitor merupakan nilai tekstur bahan dalam satuan Newton (N) (Pramuditya et al., 2014).

### 3.7.4 Analisa pH

Analisa pH dilakukan menggunakan alat pH meter yang dinyalakan terlebih dahulu selama 15-30 menit. Elektroda dibilas dengan akuades dan dikeringkan dengan tissue. Selanjutnya pH meter dikalibrasi dengan mencelupkan batang probe pada buffer pH 4 lalu dicelupkan kembali pada buffer pH 7 dibiarkan beberapa saat hingga stabil. Sampel sebanyak 5 g ditambahkan

akuades 45 ml, kemudian dihomogenkan dengan stirrer selama 2 menit. Elektroda dicelupkan ke dalam sampel selama beberapa menit, nilai pH dibaca setelah menunjukkan angka stabil (Azmi et al., 2016).

### 3.7.5 Analisa Kadar Air

Analisa kadar air merupakan salah satu penentu kualitas produk karena banyaknya kadar air dalam bahan dapat mempengaruhi daya awet atau masa simpan produk (Mulyadi et al. 2013). Dalam penelitian ini, analisa kadar air dilakukan menggunakan metode thermogravimetri (Wellyalina et al., 2013). Cawan kosong beserta tutupnya dikeringkan selama 10 menit dalam oven kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama 10 menit. Setelah itu cawan dan beserta tutup ditimbang. Sampel seberat 5 gram diletakkan dalam cawan secara merata dan tutup kembali. Kemudian keringkan dalam oven selama 6 jam dan setelah itu dinginkan dalam desikator. Sampel kemudian ditimbang hingga memperoleh berat konstan. Perhitungan kadar air menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

### 3.7.6 Analisa Kadar Abu

Analisa kadar abu dilakukan dengan metode pengabuan kering. Cawan pengabuan (porselen) dikeringkan dalam tanur selama 15 menit, kemudian didinginkan dalam desikator lalu ditimbang sebagai berat A. Sampel sebanyak 5 gram (W1) dikeringkan dengan cara dibakar di atas hot plate sampai tidak berasap. Setelah itu dimasukkan dalam tanur pengabuan hingga diperoleh abu berwarna keputih-putihan. Proses pengabuan ini dilakukan dalam dua tahapan suhu, yaitu 400°C dan 550°C. Setelah itu sampel didinginkan dalam desikator dan ditimbang hingga mencapai berat konstan. Persentase kadar abu adalah

pembagian Sampel sebanyak 3 gram dimasukkan dalam cawan porselen lalu diarangkan. Setelah itu sampel dimasukkan ke dalam tanur bersuhu maksimal 550°C selama 5 jam hingga diperoleh abu berwarna keputih-putihan. Porselen kemudian dimasukkan ke dalam desikator lalu ditimbang sampai memperoleh berat konstan (Wellyalina et al., 2013). Perhitungan kadar abu menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{Berat abu} - \text{berat cawan}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

### 3.7.7 Analisa Kadar Protein

Analisa kadar protein dilakukan dengan metode mikro-kjeldahl. Sampel kering sebanyak 0,3 gram atau sampel basah sebanyak 0,5 gram dimasukkan dalam labu kjeldahl, (destruksi) lalu ditambahkan katalisator (selenium reagent mixture) sesuai berat sampel. Kemudian masukkan 10 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat bebas N. Sampel kemudian didestruksi di dalam lemari asam selama 1 hingga 1,5 jam dengan api kecil hingga berubah warna menjadi jernih. Setelah itu tunggu 15 menit hingga labu dingin. Isi labu kjeldahl lalu dipindahkan ke dalam erlenmeyer volume 1 Lt (destilasi) dan tutup mulut erlenmeyer menggunakan penyumbat karet. Setelah itu dalam labu kjeldahl dibilas dengan aquades sebanyak 3 kali, masukkan bilasan ke dalam erlenmeyer lewat saluran pada penyumbat karet sampai dengan garis batas dan dihomogenkan. Masukkan 40 ml NaOH 45% ke dalam erlenmeyer. Siapkan erlenmeyer 100 ml berisi 5 ml asam borat 4% (jenuh) yang ditambahkan 2 tetes indikator MR-MB. Ujung kondensor dicelupkan dalam asam borat. Destilasi dilakukan hingga volume destilat mencapai 40 ml. Cairan hasil destilasi dititrasi menggunakan HCl 0,1 N hingga berubah warna. Pembuatan blank melalui destilasi 100 ml aquades yang telah ditambahkan 40 ml NaOH 45%, lalu tangkap destilat dengan 5 ml asam borat (Legowo et al., 2007).



$$\%N = \frac{(\text{ml HCl} - \text{ml Blanko}) \times \text{Normalitas HCl} \times 14,008}{\text{berat sampel (mg)}} \times 100\%$$

$$\% \text{Protein Total} = \%N \times \text{Faktor Konversi}$$

### 3.7.8 Analisa Kadar Lemak

Analisa kadar lemak dapat dilakukan menggunakan metode goldfisch. Sampel yang telah dihaluskan dimasukkan ke dalam thimble dan dipasang dalam tabung penyangga yang pada bagian bawahnya berlubang. Bahan pelarut yang digunakan ditempatkan dalam beaker glass di bawah tabung penyangga. Bila beaker glass dipanaskan uap pelarut akan naik dan didinginkan oleh kondensor sehingga akan mengembun dan menetes pada sampel demikian terus menerus sehingga bahan akan dibasahi oleh pelarut dan lipida akan terekstraksi dan selanjutnya akan tertampung ke dalam beaker glass kembali. Setelah ekstraksi selesai (3-4 jam), pemanas dimatikan dan sampel berikut penyangganya diambil dan diganti dengan beaker glass yang ukurannya sama dengan tabung penyangga. Pemanas dihidupkan kembali sehingga pelarut akan diuapkan lagi dan diembunkan serta tertampung ke dalam beaker glass yang terpasang di bagian bawah kondensor. Dengan demikian pelarut yang tertampung ini dapat dimanfaatkan untuk ekstraksi yang lain. Residu yang ada dalam beaker glass yang dipasang pada pemanas selanjutnya dikeringkan dalam oven 100°C sampai berat konstan. Berat residu ini dinyatakan sebagai minyak atau lemak yang ada dalam bahan. Selisih bobot sampel sebelum dan bobot residu sesudah diekstraksi dan sudah dikeringkan merupakan lemak yang ada dalam bahan (Legowo et al., 2007).

### 3.7.9 Analisa Kadar Karbohidrat

Analisa kadar karbohidrat dilakukan menggunakan by difference menurut Sudarmadji et al. (1997) yaitu selisih antara 100% dengan total persentase kandungan lain dalam bahan. Rumus perhitungan kadar karbohidrat adalah sebagai berikut.

$$\text{Kadar karbohidrat} = 100\% - (\% \text{Protein} + \% \text{Lemak} + \% \text{Air} + \% \text{Abu})$$

### 3.7.10 Analisa Organoleptik

Analisa organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap produk dengan parameter rasa, tekstur, bau dan warna. Analisa organoleptik dalam penelitian ini terdiri dari 2 jenis, yaitu uji hedonik dan skoring. Formulir penilaian dan cara pengujian diberikan pada setiap panelis. Masing-masing sampel uji disajikan di atas piring bersih berwarna putih agar warnanya dapat terlihat dengan jelas dan diberi label sesuai dengan angka pada formulir. Air putih juga disediakan bagi panelis untuk mencuci dan menetralkan lidah (Sari, 2011). Menurut Hardoko et al. (2017), untuk mengukur tingkat kesukaan panelis, skala hedonik ditransformasikan menjadi skala numerik berdasarkan tingkat kesukaan. Skala yang digunakan berjumlah 7 skala dengan keterangan sebagai berikut:

1 = Sangat tidak suka

2 = Tidak suka

3 = Agak tidak suka

4 = Agak suka

5 = Suka

6 = Sangat suka

7 = Amat sangat suka

### 3.7. 11 Penentuan Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode De Garmo, prinsipnya yaitu dengan menentukan nilai indeks efektivitas, dimana dengan menentukan nilai terbaik dan terjelek dari suatu nilai hasil parameter yang digunakan. Nilai perlakuan telah didapat dikurangi dengan nilai terjelek yang kemudian nilai akan dibagi oleh hasil pengurangan dari nilai terbaik dikurangi dengan nilai terjelek

Untuk menentukan kombinasi perlakuan terbaik menurut De Garmo et al., (1984), digunakan metode indeks efektifitas. Angket pengujian uji perlakuan terbaik dapat dilihat pada Lampiran 3. Prosedur pengujiannya adalah sebagai berikut:

1. Mengelompokkan parameter, parameter-parameter fisik dan kimia dikelompokkan terpisah dengan parameter organoleptik.
2. Memberikan bobot 0-1 pada setiap parameter pada masing-masing kelompok. Bobot yang diberikan sesuai dengan tingkat tiap parameter dalam mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen yang diwakili oleh panelis.

$$\text{Pembobotan} = \frac{\text{Nilai total setiap parameter}}{\text{Nilai total parameter}}$$

3. Menghitung nilai efektivitas

$$NE = \frac{N_p - N_{tj}}{N_{tb} - N_{tj}}$$

Keterangan : NE = Nilai efektifitas

N<sub>tj</sub> = Nilai terjelek

N<sub>p</sub> = Nilai Perlakuan

N<sub>tb</sub> = Nilai terbaik

Untuk parameter dengan rerata semakin besar semakin naik, maka nilai terendah sebagai nilai terjelek dan nilai tertinggi sebagai nilai terbaik. Sebaliknya untuk parameter dengan rerata nilai semakin

kecil semakin baik, maka nilai tertinggi sebagai nilai terjelek dan nilai terendah sebagai nilai terbaik.

4. Menghitung Nilai Produk (NP)

Nilai produk diperoleh dari perkalian NE dengan bobot nilai.

$$NP = NE \times \text{bobot nilai}$$

5. Menjumlahkan nilai produk dari semua parameter pada masing-masing kelompok. Perlakuan yang memiliki nilai produk tertinggi adalah perlakuan terbaik pada kelompok parameter.
6. Perlakuan terbaik dipilih dari perlakuan yang mempunyai nilai produk yang tertinggi untuk parameter organoleptik.